

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 55138172 A

(43) Date of publication of application: 28.10.80

(51) Int. Cl G06K 9/30
G06K 9/52

(21) Application number: 54047084

(22) Date of filing: 17.04.79

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(72) Inventor: KATO OSAMU
FUJII YOSHIHISA

(54) ONLINE CHARACTER FEATURE EXTRACTOR

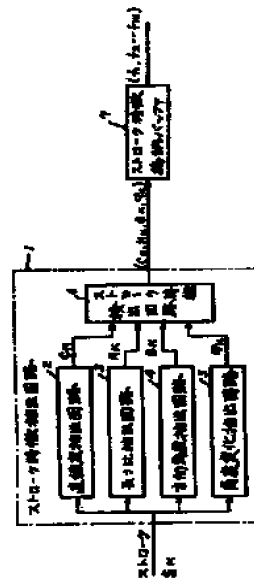
value to discriminate between similar characters correctly.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

PURPOSE: To discriminate between similar characters by detecting even a slight difference in stroke by extracting as the feature value of a character a time series of four kinds of feature values, i.e., stroke linearity, a relative length ration, an angle of a direction from an initial point to a terminal point, and a change in curvature angle of the stroke.

CONSTITUTION: A unit which extracts features regarding strokes of an online character expressed by a time series of strokes expressed by a sequence of representative points is provided with stroke-feature extracting circuit 1. This extracting circuit 1 is provided with linearity extracting circuit 2 which extracts the linearity of each stroke, length-ratio extracting circuit 3 which extracts length ratios, direction angle extracting circuit 4 which extracts the angle of the direction from an initial point to a terminal point, and angle-change extracting circuit 5 which extracts the angle change showing the curvature of each stroke, thereby applying extracted feature values to stroke feature storage buffer 7. Then, a slight difference between strokes is detected by each feature



⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—138172

⑤ Int. Cl.³
G 06 K 9/30
9/52

識別記号

庁内整理番号
7622—5B
7622—5B

④ 公開 昭和55年(1980)10月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑤④ オンライン文字特徴抽出装置

⑦② 発明者 藤井敬久

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

②① 特願 昭54—47084

②② 出願 昭54(1979)4月17日

⑦① 出願人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑦② 発明者 加藤修

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑦④ 代理人 弁理士 京谷四郎

明 細 書

1. 発明の名称

オンライン文字特徴抽出装置

2. 特許請求の範囲

代表点系列で表現されるストロークの時系列で
以つて表現されるオンライン文字のストロークに
関する特徴を抽出するオンライン文字特徴抽出装
置において、ストロークの直線度、相対長比、始
点から終点へ向う方向角度およびストロークの曲
りの程度を示す角度変化の4種の特徴量の時系列
を文字の特徴量として抽出することを特徴とする
オンライン文字特徴抽出装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、オンライン文字認識装置における特
徴抽出装置に関する。

オンライン文字認識においては、文字はストロ
ークの時系列で表現され、さらにストロークは点
系列で表わされる。

オンライン文字の特徴量として、ストローク数

やストローク間相対情報、ストローク形状情報が
考えられる。従来技術においては、ストローク形
状情報は、ストロークの長さ、X、Yの波形変化
あるいは始点から終点へ向う方向等の情報などで
定められるストローク・コードで表現され、そし
て、14種類程度のストローク・コードが定めら
れていた。このような従来技術においては、例え
ば平仮名「く」と左小かつこ「く」に対して同一
のストローク・コードが与えられるという事態が
生じ、ストローク・コードにストロークの形状が
十分に反映されないという欠点があつた。

本発明は、上記の欠点を除去するものであつて
生のストロークを正確に表現できる複数種類の特
徴量を抽出するようにしたオンライン文字特徴抽
出装置を提供することを目的とするものである。
そしてそのため、本発明のオンライン文字特徴抽
出装置は、代表点系列で表現されるストロークの
時系列で以つて表現されるオンライン文字のスト
ロークに関する特徴を抽出するオンライン文字特
徴抽出装置において、ストロークの直線度、相対

長さ比、始点から終点へ向う方向角度およびストロークの曲りの程度を示す角度変化の4種の特徴量の時系列を文字の特徴量として抽出することを特徴とするものである。以下、本発明を図面を参照しつつ説明する。

第1図はストロークの直線度抽出の原理を説明する図、第2図はストロークの長さ比抽出の原理を説明する図、第3図はストロークの方向角度抽出の原理を説明する図、第4図はストロークの角度変化量抽出の原理を説明する図、第5図はストロークの角度変化量の符号を説明する図、第6図は本発明の1実施例の概要を示す図、第7図は直線度抽出回路のブロック図、第8図は長さ比抽出回路のブロック図、第9図は方向角度抽出回路のブロック図、第10図は角度変化抽出回路のブロック図、第11図は特徴抽出処理のタイムチャートである。

オンライン文字を P 、第 k ストロークを S_k とし、且つ各ストロークはそれぞれ n_k 点で表現されているものとする。すなわち、オンライン文字

3

$$DT = D_1 + D_2 + D_3$$

である。

第3図はストローク方向角度抽出の原理を示すものであつて、方向角度 θ は、始点から終点に向う直線と X 軸の間の角度で定義される。

第4図はストローク角度変化量の抽出を説明するものである。角度変化量 ϕ は、連続する3個の代表点 P_{i-1} 、 P_i 、 P_{i+1} で決まる角度 ϕ_i の和で定義される。

第5図は角度変化量の符号を説明するものであつて、ストロークが第5図(イ)の如き場合には ϕ は負とされ、第5図(ロ)の如き場合には ϕ は零とされ、第5図(ハ)の如き場合には ϕ は正とされる。

第6図は本発明の1実施例の概要を示す図である。第6図において、1はストローク特徴抽出回路、2は直線度抽出回路、3は長さ比抽出回路、4は方向角度抽出回路、5は角度変化抽出回路、6はストローク特徴検出回路、7はストローク特徴格納バッファをそれぞれ示している。ストローク S_k の特徴量として4種の特徴量の組

5

P およびストローク S_k は

$$P = (S_1, S_2, S_3, \dots, S_{K1}) \quad K1: \text{ストローク数}$$

$$S_k = \{ (x_1^k, y_1^k), \dots, (x_{n_k}^k, y_{n_k}^k) \}$$

で表わされる。

本発明においては、ストローク S_k の形状情報としてストロークの直線度、ストロークの長さ比、ストロークの方向角度およびストロークの角度変化量が抽出される。

第1図はストロークの直線度抽出の原理を説明するものである。ストロークの延べ距離を D 、始点と終点との間の距離を d とすると、直線度 C は

$$C = d/D \quad \dots \dots (1)$$

で定義される。

第2図はストロークの長さ比抽出を説明するものである。対象とするストロークの延べ距離を D 、文字を構成する全ストロークの延べ距離を DT とすると、長さ比 N は

$$N = D/DT \quad \dots \dots (2)$$

で定義される。第2図においては、

4

$$f_k = (C_k, N_k, \theta_k, \phi_k)$$

を考え、オンライン文字の特徴としてこれらストローク特徴の系列

$$(f_1, f_2, \dots, f_k, \dots, f_{K1})$$

を第6図の装置により抽出する。

第7図は直線度抽出回路の1例のブロック図であつて、8は2点間ユークリッド距離計算回路、9は n 点間延べユークリッド距離^{計算回路}、10は除算回路をそれぞれ示している。2点間ユークリッド距離計算回路8は、始点 (x_1, y_1) と終点 (x_n, y_n) の距離を求めるものである。 n 点間延べユークリッド距離計算回路は、隣接する代表点間のユークリッド距離の和を求めるものである。

第8図は長さ比抽出回路の1例のブロック図であつて、11は除算回路、12は加算回路をそれぞれ示している。第8図の長さ比抽出回路は、対象とするストローク D_k に関して長さ比を求めるものであつて、長さ比 N_k は、

$$N_k = \frac{D_k}{D_1 + D_2 + \dots + D_k + \dots + D_{K1}}$$

6

で求められる。

第9図は方向角度抽出回路の1例のブロック図であつて、13と14は一致回路、15と16は大小判定回路、17は勾配計算回路、18は勾配角度計算回路をそれぞれ示している。さきに述べた如く、方向角度は始点 (x_1, y_1) から終点 (x_n, y_n) に向う直線とX軸との角度で定義される。まず、 x_1 と x_n とが一致するか否かを一致回路13で調べ、 $x_1 = x_n$ の場合には、 y_1 と y_n の大きさを大小判定回路15で判定し、 $y_1 < y_n$ のときは、 $\theta = 0^\circ$ とし、 $y_1 > y_n$ のときは $\theta = 180^\circ$ とする。 x_1 と x_n とが一致しない場合には y_1 と y_n とが一致するか否かを一致回路14で調べ、一致するときには x_1 と x_n の大きさを大小判定回路16で判定し、 $x_1 < x_n$ のときには、 $\theta = 90^\circ$ とし、 $x_1 > x_n$ のときには $\theta = 90^\circ$ とする。一致回路14が y_1 と y_n とが一致しないと判定した場合には、勾配計算回路17で

$$\frac{y_n - y_1}{x_n - x_1}$$

7

算する。同様の計算を以下全てのストロークについて行い、全ストロークについての上記計算が終了すると、文字を構成する全ストロークの延べ距離DTを計算し、次いで個々のストロークについての長さ比 N_k を計算する。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、4種の特徴量を生に近い情報量で保持することによつて、ストロークのわずかな違いも検出することが出来、この結果、本発明を採用すれば、類似文字間の識別を正しく行うことが出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図はストロークの直線度抽出の原理を説明する図、第2図はストロークの長さ比抽出の原理を説明する図、第3図はストロークの方向角度抽出の原理を説明する図、第4図はストロークの角度変化量抽出の原理を説明する図、第5図はストロークの角度変化量の符号を説明する図、第6図は本発明の1実施例の概要を示す図、第7図は直線度抽出回路のブロック図、第8図は長さ比抽出回路のブロック図、第9図は方向角度抽出回路の

9

が計算され、勾配角度計算回路18は、計算回路17の計算結果にもとづいて勾配角度 θ

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y_n - y_1}{x_n - x_1}$$

を計算する。

第10図は、角度変化抽出回路の1例のブロック図であつて、19は方向角度抽出回路、20は差回路、21は加算回路をそれぞれ示している。 θ'_1 は代表点 (x_1, y_1) から代表点 (x_2, y_2) へ向う直線とX軸とのなす角度であり、 θ'_2 は代表点 (x_2, y_2) から代表点 (x_3, y_3) へ向う直線がX軸となす角度である。点 (x_1, y_1) 、点 (x_2, y_2) および点 (x_3, y_3) で決まる角度 ϕ_1 は $\theta'_2 - \theta'_1$ で与えられる。角度変化量 ϕ は

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_{n-2}$$

で与えられる。

第11図は特徴抽出処理のタイムチャートである。先ず、ストローク S_1 の代表点系列 $\{(x'_1, y'_1), (x'_2, y'_2), \dots, (x'_n, y'_n)\}$ から直線度 D_1 、延べ距離 D_1 、方向角度 θ_1 、角度変化量 ϕ_1 を計

8

ブロック図、第10図は角度変化抽出回路のブロック図、第11図は特徴抽出処理のタイムチャートである。

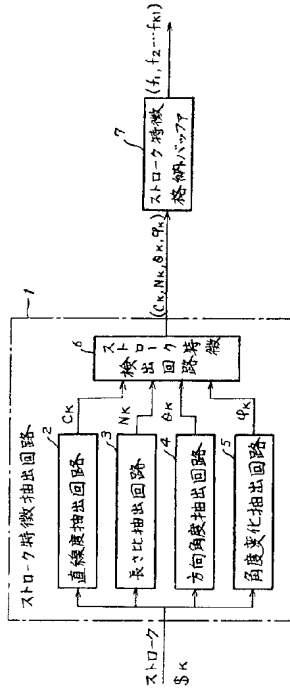
1...ストローク特徴抽出回路、2...直線度抽出回路、3...長さ比抽出回路、4...方向角度抽出回路、5...角度変化抽出回路、6...ストローク特徴検出回路、7...ストローク特徴格納バッファ、8...2点間ユークリッド距離計算回路、9...n点間延べユークリッド距離^{計算回路}、10...除算回路、11...除算回路、12...加算回路、13と14...一致回路、15と16...大小判定回路、17...勾配計算回路、18...勾配角度計算回路、19...方向角度抽出回路、20...差回路、21...加算回路。

特許出願人 富士通株式会社

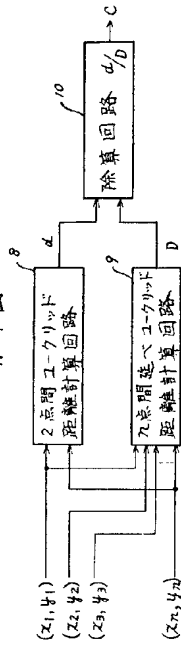
代理人 弁理士 京谷 四郎

10

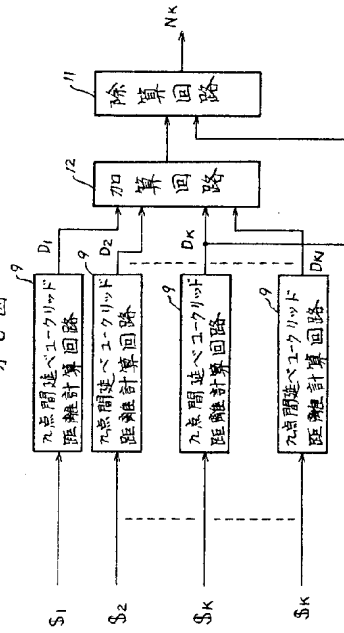
第6図



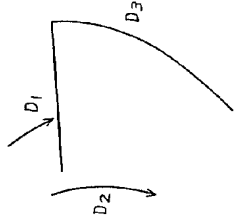
第7図



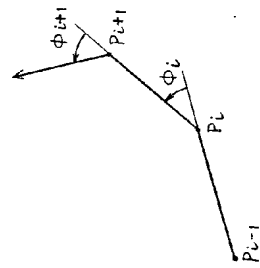
第8図



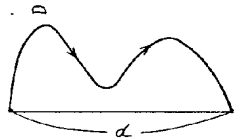
第2図



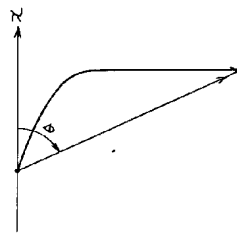
第4図



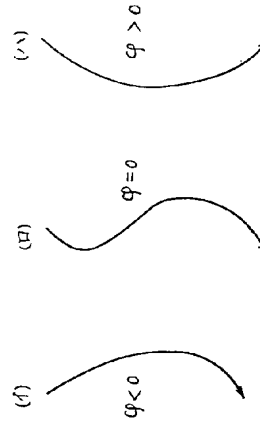
第1図



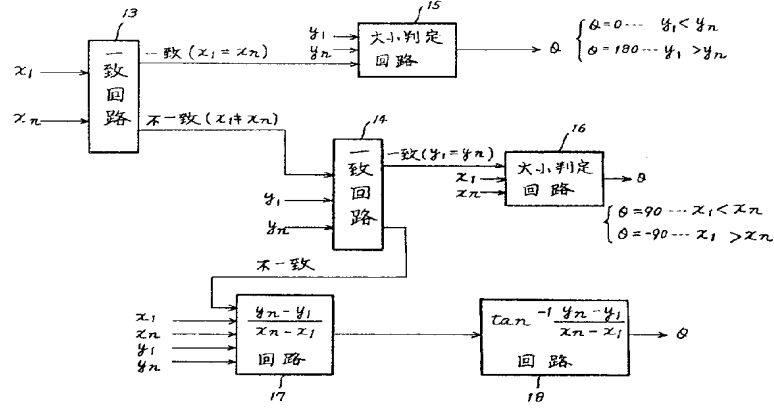
第3図



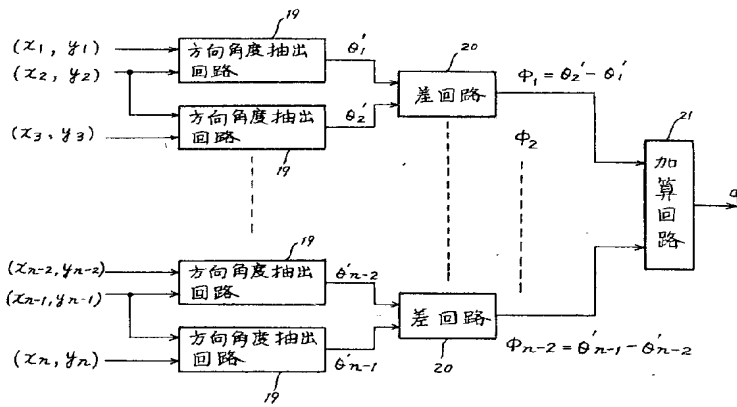
第5図



才9圖



才10圖



才11圖

